

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-243863

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

G02B 6/36

G02B 6/40

(21)Application number : 08-073106

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 05.03.1996

(72)Inventor : ISHIDA HIDETOSHI

ISHIKAWA SHINJI

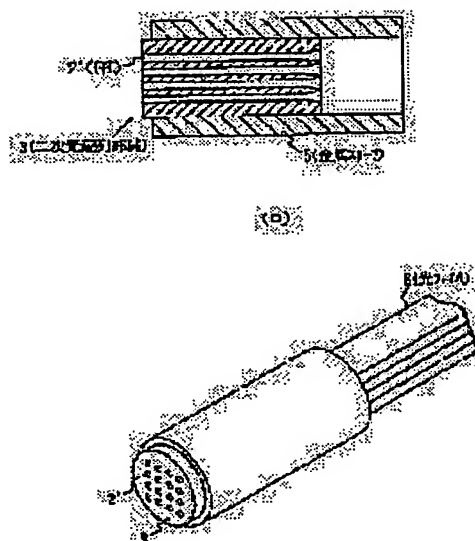
KAKI TOSHIKI

(54) MEMBER FOR TWO-Dimensionally ARRANGING OPTICAL FIBER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost of a member for two-dimensionally arranging optical fibers and to make mass production thereof.

SOLUTION: The cross sections of the optical fibers 6 obtd. by heating and stretching glass preforms are provided with a specified number of holes 2' extending in a longitudinal direction at a prescribed hole pitch width. The members 3 formed in such a manner are cut to a prescribed length. The glass preforms are quartz glass. As a first stage of such a case, the holes are worked longitudinally at the cylindrical glass preforms in two-dimensional arrangement. As a second stage, the glass preforms are stretched under heating. In such a case, the first stage is executed by ultrasonic working. The hole diameters are adjusted to be made larger and the pitch widths of the holes to be wider as the positions of the holes 2' formed at the cross sections of the glass preforms are nearer the outer periphery. The drawing speed is adjusted while the outside diameters are monitored in the second stage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-243863

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	6/36		G 0 2 B	6/36
	6/40			6/40

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 4 頁)

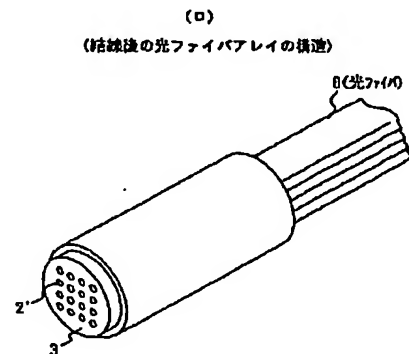
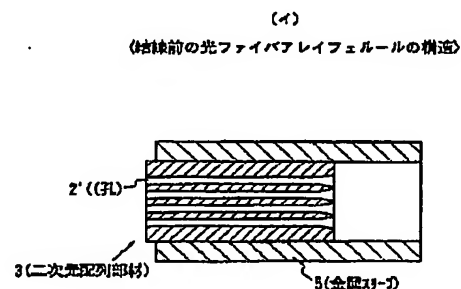
(21) 出願番号	特願平8-73106	(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22) 出願日	平成8年(1996)3月5日	(72) 発明者	石田 英敏 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
		(72) 発明者	石川 真二 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
		(72) 発明者	柿井 俊昭 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
		(74) 代理人	弁理士 伊藤 稯 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバ二次元配列部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【解決手段】 ① ガラス母材を加熱延伸して得られた光ファイバの横断面に所定の孔ピッチ幅で一定数の孔が長手方向に伸びて設けられ、且つ所定長の長さに切断された光ファイバ二次元配列部材。② ガラス母材は石英ガラスである。③ 円筒状のガラス母材の長手方向に孔加工を二次元配列に施す第1の工程と、前記ガラス母材を加熱延伸する第2の工程と、延伸後に所定長に切断する第3の工程からなる製法。④ 第1の工程は超音波加工による。⑤ ガラス母材の横断面に設けられた孔位置が外周に近づくほど、孔径が大きく、孔ピッチ幅が広く調節される。⑥ 第2の工程では外径をモニタしながら線引き速度を調整する。

【効果】 光ファイバ二次元配列部材の低コスト量産化に効果がある。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス母材を加熱延伸して得られた光ファイバの横断面に所定の孔ピッチ幅で一定数の孔が長手方向に伸びて設けられ、且つ所定長の長さに切断されたことを特徴とする光ファイバ二次元配列部材。

【請求項2】 前記ガラス母材は石英ガラスであることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ二次元配列部材。

【請求項3】 円筒状のガラス母材の長手方向に孔加工を二次元配列に施す第1の工程と、前記ガラス母材を加熱延伸する第2の工程と、延伸後に所定長に切断する第3の工程からなることを特徴とする光ファイバ二次元配列部材の製造方法。

【請求項4】 前記第1の工程は超音波加工によることを特徴とする請求項4記載の光ファイバ二次元配列部材の製造方法。

【請求項5】 前記第1の工程では孔位置が外周に近づくほど、孔径を大きく、孔ピッチを広く調節することを特徴とする請求項4記載の光ファイバ二次元配列部材の製造方法。

【請求項6】 前記第2の工程では外径をモニタしながら線引き速度を調整することにより、孔径及び配列ピッチを調整することを特徴とする請求項4記載の光ファイバ二次元配列部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光並列伝送に用いる二次元配列LD(PD)アレイ等から構成される光モジュールと結合する、光ファイバを精度良く配置した二次元光ファイバアレイ用の配列部材及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光並列伝送においては、LD(PD)をアレイ化して送受信の集積密度を大きくすることが行なわれる。これらを用いたアレイ化LD(PD)モジュールではLD(PD)アレイと光ファイバとを結合するために、精密に光ファイバを配列固定した光アレイが必要とされる。アレイ配列としては一次元配列(直線状配列)が一般的であるが、面発光レーザを用いた場合には更に高集積化した二次元配列モジュールが可能であり、二次元光ファイバアレイが必要となる。

【0003】一次元配列の場合には、例えばシリコン基板上にV溝列を精度良く加工し、光ファイバをV溝内に配置する方法がよく用いられる。しかしながら、本方法を二次元に適用しようとすると、積層方向のピッチ及び積層時の相対横ずれの制御が困難であり、二次元配列用には適さない。例えば、精度良く外径を描えたマイクロフェルールに光ファイバを結線し、マイクロフェルールを二次元に積層することにより、二次元光アレイ化する方法が知られている(1993年電子情報通信学会春季大

会、C-307)。また、微細超精密放電加工により、金属基板等に光ファイバ挿入孔を二次元配列精度良く加工することも技術的には可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の方法では個々のマイクロフェルールにそれぞれ十分な外径精度及び、光ファイバ挿入孔との偏心精度を必要とし、更にアレイの心数分だけ必要であるため、非常にコストのかかるものとなる上に、心数が増えるほど、積層誤差も大きくなるという問題がある。また、後者の方法では、加工配列精度は十分であるが、多大な加工時間が必要であり、量産には向かず、コストも安くない。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記の課題を解決するため種々検討した結果、光ファイバ二次元配列部材として、ガラス母材を加熱延伸して得られた光ファイバの横断面に所定の孔ピッチ幅で一定数の孔が長手方向に伸びて設けられ、且つ所定長に切断したものをを用いることにより、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は：

① ガラス母材を加熱延伸して得られた光ファイバの横断面に所定の孔ピッチ幅で一定数の孔が長手方向に伸びて設けられ、且つ所定長の長さに切断された光ファイバ二次元配列部材を提供する。また、

② 前記ガラス母材は石英ガラスである点にも特徴を有する。また、

【0006】③ 円筒状のガラス母材の長手方向に孔加工を二次元配列に施す第1の工程と、前記ガラス母材を加熱延伸する第2の工程と、延伸後に所定長に切断する第3の工程からなる光ファイバ二次元配列部材の製造方法を提供する。また、

④ 前記第1の工程は超音波加工による点にも特徴を有する。また、

⑤ 前記第1の工程では孔位置が外周に近づくほど、孔径を大きく、孔ピッチを広く調節する点にも特徴を有する。また、

⑥ 前記第2の工程では外径をモニタしながら線引き速度を調整することにより、孔径及び配列ピッチを調整する点にも特徴を有する。

【0007】以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。図1はガラス母材に4×4の精密孔加工を施した第1の工程を示す模式図である。図1において、1は石英ガラス等のガラス母材(クレーム2)、2は超音波加工により精密孔加工された所定数の光ファイバ6挿入用の原孔である。ここで、ガラスに対しての孔加工は超音波加工が適している。高精度な超音波加工機を用いれば、孔径精度±20μm、孔ピッチ精度±20μm、孔深さ/孔径で40倍の加工が可能である(クレーム4)。

【0008】図2はガラス母材を加熱炉を用いて加熱延

伸（線引き）する第2の工程を示す模式図である。図2において、3は線引きされた光ファイバ6挿入用の孔を備えた二次元配列部材、4は所定の原孔を有するガラス母材1を線引きするための加熱炉である。この工程により、孔配列等、断面形状はほぼ相似形に近い状態で縮小され、同時に寸法公差も同じ比率で小さくなる。又、外径をモニタしながら線引き速度を調整することにより、外径を任意の寸法に調整可能である（クレーム6）。

【0009】図3は、ガラス母材の段階において原孔2の孔径とピッチ幅とを調整して孔加工した状態を示すガラス母材の横断面の模式図である。実際の電気炉を用いての線引き時には、母材の外周部と中心部とで温度差が生じるため、断面が正確に相似形を保って線引きされることなく、外周側ほど収縮率が大きくなる。但し、この傾向は一度線引き条件を固定すれば常にほぼ一定に再現されるため、図3に示されるように、孔位置が外周に近づくほど、予め収縮率に応じて孔径を大きく、孔ピッチを広く調節しておくことにより、線引き後の孔径及び孔ピッチを描えることが可能である（クレーム5、図3）。すなわち、図3において、孔位置が外周に近づいた2aは大孔径とし中心に近い2bは小孔径として $2a > 2b$ の関係が成立し、且つ孔ピッチ幅を外周に近づくほど L_1 を広くして $L_1 > L_2$ の関係が成立することが望ましい。

【0010】

【実施例】本発明を下記の実施例により説明するが、本発明の範囲はこれにより限定されない。直径80mmのガラス母材に標準直径5mm±20μmの孔を、標準ピッチ10mm±20μmにて深さ20cm加工し、電気加熱炉を用い直径2mmになるように線引き。このとき、断面をみると、標準直径125μm±0.5μmの孔が標準ピッチ250μm±0.5μmにて配置されることになる。通常、光ファイバの外径精度は±1μmで制御可能であり、この場合でも±10μm以下の外径精度を出すのは困難ではない。

【0011】この場合、外径寸法誤差の、孔径及びピッチ精度に及ぼす影響は、±0.001μmのオーダーであり、事実上無視できる。実際には前述の収縮率差の影響がこれらよりも支配的になるが、±3μm以下の精度で十分制御可能である。この精度はマルチモード型光ファイバアレイとしての用途では十分使用可能な値である。更に、線引き時に発生する上下の不安定部を除き、全母材中の50%が有効に利用されたとしても、全長150m以上の線引き長が得られる。これを切断し、1ヶの光ファイバ二次元配列部材に10mm必要としても計15000ヶに相当し、量産性に関しても非常に有効で

あり、且つ、コストも低くなる利点がある。

【0012】又、ガラス材質を石英ガラスとすることにより、石英系光ファイバとの熱膨張差が無くなり、光ファイバアレイ化後の信頼性が向上する。図4は本発明の光ファイバ二次元配列部材を用いた光ファイバアレイの一例を示す模式図である。図4-(イ)は光ファイバ結線前の光ファイバフェルールの構造を示し、図4-(ロ)は光ファイバ結線後の光ファイバアレイの構造を示す。

【0013】定寸に切断された光ファイバ二次元配列部材3は片端に光ファイバ6を入れ易くするためのテーパ加工を施され、金属スリーブ（フランジ）5中に圧入され、光ファイバアレイフェルールとなる〔図4-(イ)〕。その後、光ファイバ6が各孔2'に挿入され、被覆部がフランジ内にて接着固定され、端面研磨されて光ファイバアレイとして完成する〔図4-(イ)〕。金属スリーブはモジュール等に組込まれるときの溶接フランジとしても利用される。

【0014】

【発明の効果】以上述べたように、光ファイバ二次元配列部材の低コスト量産化に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガラス母材に4×4の精密孔加工を施した第1の工程を示す模式図である。

【図2】ガラス母材を加熱炉を用いて加熱延伸（線引き）する第2の工程を示す模式図である。

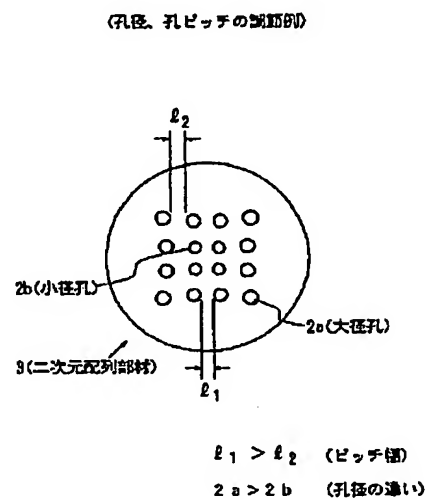
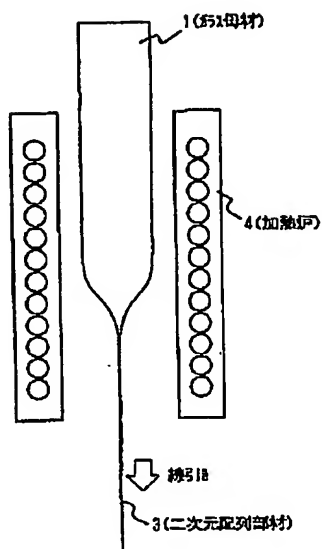
【図3】ガラス母材の段階において原孔2の孔径とピッチ幅とを調整して孔加工した状態を示すガラス母材の横断面の模式図である。

【図4】本発明の光ファイバ二次元配列部材を用いた光ファイバアレイの一例を示す模式図である。図4-(イ)は光ファイバ結線前の光ファイバフェルールの構造を示し、図4-(ロ)は光ファイバ結線後の光ファイバアレイの構造を示す。

【符号の説明】

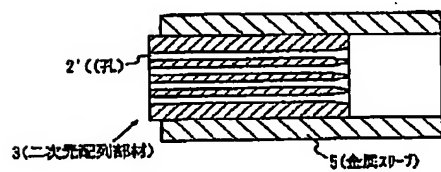
- 1 ガラス母材
- 2 原孔
- 2' 孔
- 3 二次元配列部材
- 4 加熱炉
- 5 金属スリーブ
- 6 光ファイバ
- 2a 大径孔
- 2b 小径孔
- L_1 広いピッチ幅
- L_2 狭いピッチ幅

【図3】



(4)

〈結線前の光ファイバレイフルールの構造〉



(b)

〈結線後の光ファイバレイの構造〉

